

3-7

**CERAMIC HEATER**

Patent Number: JP9306642  
Publication date: 1997-11-28  
Inventor(s): ISHII MAMORU;; TAKAHASHI HEISHIRO;; TSUKAMOTO KEIZO  
Applicant(s): NIPPON CEMENT CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP9306642  
Application Number: JP19960139743 19960510  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H05B3/14; H05B3/02  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent an external terminal from separating caused by repetitive rise and fall of the temperature by forming a metal terminal consisting of a sinter of a molding made of metal particles having specific particle sizes, at each end of a heat emitting resistor member embedded in a ceramic heater.

**SOLUTION:** A heat emitting resistor member consisting of a high melting point metal is formed on the surface of a molding of insulative ceramics. A molding formed from particles of a high melting point metal having a mean particle size ranging from 0.1 to 100 $\mu$ m is overlapped on each end part of this resistor member. Further thereover a ceramic powder is put as filling and pressurized or a molding of ceramic powder is laid over followed by pressurization. The obtained molding with the resistor embedded is subjected to a sintering process, and the end parts of the embedded resistor are ground so that the metal terminal is exposed, and the exposed terminal and an external terminal are brazed together so that a ceramic heater is constructed. Because the exposed area of metal terminal is large, the connection with the external terminal can be established easily and strongly.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-306642

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B 3/14			H 0 5 B 3/14	B
3/02			3/02	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-139743

(22) 出願日 平成8年(1996)5月10日

(71) 出願人 000004190

日本セメント株式会社  
東京都千代田区大手町1丁目6番1号

(72) 発明者 石井 守

東京都北区浮間1-3-1-1202

(72) 発明者 高橋 平四郎

東京都文京区本駒込5-24-10

(72) 発明者 塚本 恵三

千葉県船橋市習志野台1-32-22-301

(54) 【発明の名称】 セラミックヒータ

(57) 【要約】

【課題】 セラミックヒータは、内蔵する発熱抵抗体の厚さが薄く露出面積が小さいため、外部端子とのロウ付け強度が弱く、繰り返しの昇降温により、外部端子が剥離するという問題があった。

【解決手段】 緻密質セラミックスからなる基体内部に発熱抵抗体を埋設したセラミックヒータにおいて、前記発熱抵抗体の両端部分に平均粒径が0.1~100 $\mu$ mの金属粒子からなる成形体を焼結してなる金属端子が形成されていることとしたセラミックヒータ。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 緻密質セラミックスからなる基体内部に発熱抵抗体を埋設したセラミックヒータにおいて、前記発熱抵抗体の両端部分に平均粒径が0.1～100 $\mu$ mの金属粒子からなる成形体を焼結してなる金属端子が形成されていることを特徴とするセラミックヒータ。

【請求項2】 基体が、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、サイアロン、アルミナ等の絶縁セラミックスからなることを特徴とする請求項1記載のセラミックヒータ。

【請求項3】 発熱抵抗体が、モリブデン、タングステン、白金等の高融点金属からなることを特徴とする請求項1または2記載のセラミックヒータ。

【請求項4】 金属端子が、モリブデン、タングステン、白金等の高融点金属からなることを特徴とする請求項1、2または3記載のセラミックヒータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セラミックヒータに関し、特にセラミックス基体内に発熱抵抗体を埋設してなるセラミックヒータに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、セラミックヒータは、窒化アルミニウム、窒化けい素等のセラミックスからなる基体内に、タングステン、モリブデンからなる発熱抵抗体を埋設するとともに、発熱抵抗体の両端部分を基体側面に露出させ、露出した発熱抵抗体の両端にニッケル等からなる外部端子をロウ付けすることにより作製されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この外部端子と発熱抵抗体端部とのロウ付けは、抵抗体の厚さが数十 $\mu$ m以下と薄く露出面積が小さいため、ロウ付けによる接合強度が弱く、繰り返しの昇降温により、外部端子が剥離するという問題があった。

【0004】本発明は、上述した従来のセラミックヒータが有する課題に鑑みなされたものであって、その目的は、繰り返しの昇降温によっても外部端子が剥離しないセラミックヒータを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記目的を達成するため鋭意研究した結果、発熱抵抗体の端部に厚さの厚い金属端子を形成すれば、抵抗体端部の露出する面積が大きくなり、外部端子とのロウ付けが強固になるとの知見を得て本発明を完成した。

【0006】即ち本発明は、(1)緻密質セラミックスからなる基体内部に発熱抵抗体を埋設したセラミックヒータにおいて、前記発熱抵抗体の両端部分に平均粒径が0.1～100 $\mu$ mの金属粒子からなる成形体を焼結してなる金属端子が形成されていることを特徴とするセラミックヒータ(請求項1)とし、また、(2)基体が、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、サイアロン、アルミナ

等の絶縁セラミックスからなることを特徴とする請求項1記載のセラミックヒータ(請求項2)とし、さらに、

(3)発熱抵抗体が、モリブデン、タングステン、白金等の高融点金属からなることを特徴とする請求項1または2記載のセラミックヒータ(請求項3)とし、さらにまた、(4)金属端子が、モリブデン、タングステン、白金等の高融点金属からなることを特徴とする請求項1、2または3記載のセラミックヒータ(請求項4)とすることを要旨とする。以下さらに詳細に説明する。

【0007】上記基体であるセラミックスとしては、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、サイアロン、アルミナ等のセラミックスとした。これらのセラミックスは、基体内部の発熱抵抗体と絶縁できるのでいずれも好ましい。その中で、窒化アルミニウムは熱伝導性が高いことから、昇温特性、均熱性に優れているので特に好ましい。【0008】また、上記発熱抵抗体としては、前記セラミックスの焼結温度がいずれも高く、高融点金属が必要となるため、モリブデン、タングステン、白金等からなる発熱抵抗体とした。発熱抵抗体の形状は特に限定されないが、例えば、櫛歯状、渦巻き状等が使用される。

【0009】発熱抵抗体の端部に形成される金属端子としては、発熱抵抗体と同じく高融点金属が必要であるため、モリブデン、タングステン、白金等からなる金属端子とした。この金属端子の厚さは、厚いほど外部端子とのロウ付けが強固になるため、支障を来さない範囲内で厚くすればよい。但し、この金属端子の厚さは、発熱抵抗体よりはるかに厚くなるため、基体のセラミックスの収縮にマッチングさせる必要がある。そのためには基体の収縮に合う適切な粒径を有する金属粒子を成形体と成して焼結するのが好ましい。その金属粒子の適切な粒径は、平均粒径で0.1～100 $\mu$ mが好ましく、0.1 $\mu$ mより細かいと収縮がセラミックス基体に比べて大きくなり、基体端部に亀裂が入る。逆に100 $\mu$ mより粗いと、焼結が進まず粒子間の接触面積が小さくなるため、端子部の電気抵抗が増加し、端子での発熱が大きくなる。

【0010】

【発明の実施の形態】上記セラミックヒータの製造方法を述べると、先ず所要の材質のセラミックス粉末を用いて成形体を作製する。その成形体の面上に所要の高融点金属からなる発熱抵抗体を金属箔、あるいは印刷等で所定の形状、厚さに形成する。この発熱抵抗体の両端部分に平均粒径が0.1～100 $\mu$ mの高融点金属粒子で形成された所定の厚さの成形体を重ねる。さらにその上に同じセラミックス粉末を充填、加圧するか、あるいは同じセラミックス粉末の成形体を重ねて加圧するなどして発熱対抗体を埋設した成形体を作製し、その成形体を慣用の方法で、焼結する。得られた焼結体に埋設されている発熱抵抗体の両端部分を研削加工し、端部の金属端子を露出させ、その露出端子と外部端子とをロウ付けして

セラミックヒータを作製する。

【0011】以上のセラミックスヒータとすれば、発熱抵抗体端部に形成された金属端子の露出面積が大きいので、外部端子との接合が容易となると共に、強固に接合するため、外部端子が剥離し難いセラミックヒータとすることができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を比較例と共に具体的に挙げ、本発明をより詳細に説明する。

【0013】(1)セラミックヒータの作製

(実施例1)窒化アルミニウム粉末97重量%、イットリア粉末3重量%の混合粉末を一軸加圧して成形体を作製した。この成形体の面上に表1に示す発熱抵抗体を形成した。これとは別に金属端子の成形体を表1に示す金属粒子でもって作製し、その成形体を抵抗体の端部上面に重ねた。さらにこの上部に窒化アルミニウム粉末を充填した後、一軸加圧して発熱抵抗体を埋設した成形体を得た。

【0014】この成形体をホットプレス焼結し、その焼結体の発熱抵抗体の端部を研削加工して金属端子を露出させた。この露出端子に外部端子をAg-Cu系ロウ材によりロウ付けし、セラミックヒータを作製した。

【0015】(実施例2)窒化けい素90重量%、アルミナ5重量%、イットリア5重量%の混合粉末にバイン\*

\*ダーを加えスラリーとし、ドクターブレード法により厚さ1mmのグリーンシートを作製し、その面上に表1に示す発熱抵抗体を形成した。別に表1に示す金属端子を成形し、その成形体を抵抗体の端部上面に重ね、さらにその上部に同じグリーンシートを重ねた後、熱圧着して発熱抵抗体を埋設した積層体を得た。

【0016】この積層体を脱脂後常圧焼結し、実施例1と同様に金属端子を露出させ、その端子に外部端子をロウ付けしてセラミックヒータを作製した。

10 【0017】(2)評価

得られたセラミックヒータを20℃と500℃の間で昇降温を繰り返し、外部端子の剥離状態を目視で観察した。その結果を表1に示す。

【0018】(比較例1~3)比較のために比較例1では、実施例1に金属端子を形成しないセラミックヒータを作製し、評価した。また、比較例2では、実施例2の原料粉末を用い、金属粒子の平均粒径を本発明より細かくして実施例1と同様にセラミックヒータを作製し、評価した。さらに、比較例3では、基体の原料にアルミナ粉末を用い、金属粒子の平均粒径を本発明より粗くして実施例2と同様にセラミックヒータを作製し、評価した。それらの結果を表1に示す。

【0019】

【表1】

		基体		発熱抵抗体			金属端子					評価
		材質	材質	形状	幅×厚さ mm×μm	形成 方法	材質	平均 粒径 μm	幅×厚さ mm×mm	成形 方法	露出面積 mm×mm	昇降温 回数
実 施 例	1	AlN	Mo	樹歯	20×25	箔	Mo	1.0	20×2	プレス	21×1.7	10000回 剥離無し
	2	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	W	渦巻	10×10	印刷	W	10	10×1	ドクター ブレード	8×0.8	10000回 剥離無し
比 較 例	1	AlN	W	樹歯	20×25	箔	—	—	—	—	20× 0.025	30回 剥離
	2	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	Mo	渦巻	30×30	箔	W	0.05	30×2	プレス	32×1.7	金属端子 亀裂発生
	3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Pt	渦巻	10×10	印刷	Pt	200	10×1	ドクター ブレード	8×0.8	金属端子 異常発熱

【0020】表1から明らかなように、実施例1～2においては、いずれも昇降温を10000回繰り返しても外部端子が剥離しなかった。

【0021】これに対して比較例1においては、金属端子を形成していないため、外部端子との接合面積が小さく、30回の繰り返して剥離が認められた。また、比較例2では、金属端子の焼結収縮が大きいため端子部に亀裂が発生した。さらに、比較例3では、セラミックヒータに電流を印加したところ、端子部に異常発熱が認めら

れた。

【0022】

【発明の効果】以上の通り、本発明にかかるセラミックヒータによれば、発熱抵抗体端部に形成した金属端子の露出面積が大きいため、外部端子との接合が容易となると共に、強固に接合するため、繰り返し昇降温しても外部端子が剥離しないセラミックヒータとすることができた。